

Biogas

Herstellung effizienter machen

[24.06.2016] Eine erhöhte Wasserstoffzufuhr soll Methanbakterien dazu anregen, mithilfe des vorhandenen CO₂ noch mehr Methan zu produzieren. Forscher der Universität Hohenheim vermuten, dass so ein Methangehalt im Biogas von 100 Prozent erreicht werden kann.

An sonnigen oder windigen Tagen wird mehr Strom produziert als verbraucht. Forscher der Landesanstalt für Agrartechnik und Bioenergie an der Universität Hohenheim wandeln die überschüssige elektrische Energie in Biomethan um und schaffen so einen chemischen Zwischenspeicher. Für das Vorhaben erhält die Universität 323.000 Euro Förderung von der Fachagentur nachwachsende Rohstoffe (FNR). Noch mangelt es an weiteren Möglichkeiten der Zwischenspeicherung – Pumpspeicherwerke können nur für wenige Stunden Strom bereitstellen und auch Batteriespeicher sind noch sehr teuer –, hier könne Biogas in die Bresche springen, heißt es in einer Pressemeldung der Universität Hohenheim. Hans Oechsner, Leiter der Landesanstalt für Agrartechnik und Bioenergie an der Universität Hohenheim, erläutert das Grundprinzip: „Den überschüssigen Strom können wir gewissermaßen in Biogas, also Methan, umwandeln. Wir erhalten so einen chemischen Speicher mit einer Lagerkapazität von bis zu vier Monaten. Bei Bedarf kann das Biomethan dann jederzeit in das Erdgasnetz eingespeist werden.“ Der gesamte Workflow gestaltet sich dabei wie folgt: In einem ersten Schritt wird aus überschüssigem Solar- und Windstrom Wasserstoff hergestellt. Wasserstoff hat allerdings nur eine niedrige Energiedichte und benötigt somit ein großes Speichervolumen. Ein weiterer Nachteil: Aufgrund seiner geringen Molekülgröße kann er leicht aus Behältern ausgasen. Deshalb hat der Wasserstoff hohe Verluste und ist leicht entzündlich. Wasserstoff ist daher im Erdgasnetz nur in geringen Anteilen zugelassen. In einem zweiten Schritt lässt man den Wasserstoff mit Kohlendioxid reagieren. Hierbei bilden sich Wasser und Methan. Methan hat eine vierfach höhere Energiedichte als Wasserstoff. Allerdings entstehen bei dem Prozess hohe Temperaturen. Die Anforderungen an die Reinheit des Gases sind zudem hoch.

Alternative Mikroorganismen

Alternativ zur direkten chemischen Reaktion erforschen Oechsner und Nicola Haag die Verwendung von Mikroorganismen und die Nutzung biochemischer Prozesse. Methanbakterien, die sich dafür nutzen lassen, seien in jeder Biogas-Anlage vorhanden. Oechsner erklärt das Grundprinzip wie folgt: In jeder Biogasanlage nutzen Mikroorganismen Biomasse als Energielieferant. Unter Luftabschluss können sie jedoch nur einen geringen Teil der im Gärsubstrat vorhandenen Energie für sich selbst nutzen, die darüber hinaus vorhandene Energie verbleibt im Methan. Biogas setzt sich deshalb klassisch aus rund 55 Prozent energiereichem Methan und etwa 45 Prozent Kohlendioxid zusammen. Oechsner: „Wenn wir nun zusätzlichen Wasserstoff in die Biogasanlage einspeisen, können die Methanbakterien das vorhandene CO₂ nutzen, um noch mehr Methan zu produzieren. Theoretisch wären damit 100 Prozent Methangehalt im Biogas erreichbar.“ Während die erste Stufe im Biogas-Prozess, die Hydrolyse, schon ausreichend untersucht ist, interessieren sich die Forscher entsprechend für die zweite, die im Fermenter stattfindende Methanisierungsstufe. Oechsner: „Wir wollen eine andere Fermentergestaltung testen und erproben Festbettreaktoren mit lockenwickler-ähnlichen Füllkörpern, auf denen sich die Mikroorganismen ansiedeln und an denen die organischen Säuren als Futter vorbeiströmen. Der Wasserstoff kann hier leicht eingespeist und von den Bakterien mitverbraucht werden.“ Auf der Suche nach einem möglichst effizienten System zur biologischen Methanisierung des Wasserstoffs sollen beispielsweise Randbedingungen für

eine möglichst hohe Umsetzung ermittelt werden. Deshalb stehen die Temperatur, die Raumbelastung, die Blasengröße des Wasserstoffs, ein Festbettreaktor versus einem voll durchmischten Fermenter und viele weitere solcher Größen auf dem Prüfstand.

(me)

Stichwörter: Bioenergie, biochemische Methanisierung, Universität Hohenheim